



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113520604 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 22

(21) 申请号 202110672198.8

(22) 申请日 2021.06.17

(71) 申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园1号

(72) 发明人 程奥华 丘铨可 郝瀚 徐奕舟
聂宇轩 蒋玉骅 刘振霄 郑钢铁

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 罗文群

(51) Int. Cl.

A61B 34/35 (2016.01)

A61B 34/20 (2016.01)

A61M 16/04 (2006.01)

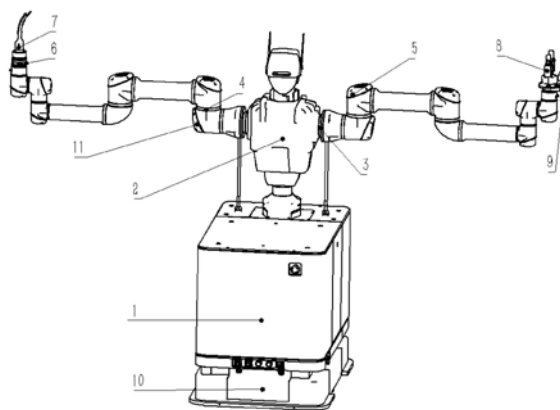
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种模拟医生操作的气管插管机器人

(57) 摘要

本发明属于医疗机器人技术领域,特别涉及一种模拟医生操作的气管插管机器人。气管插管机器人包括执行、视觉和控制系统。执行系统包括:机器人及其移动底盘、接口支架、两侧机械臂、可旋转关节、机械爪等。视觉系统包括:深度相机、多功能喉镜等。控制系统包括:力传感器,机器人控制箱、后台计算机和通讯系统等。本发明实现了基于机器人系统的自动与遥控插管操作,将视觉与力信息用于自主插管控制。本发明机器人成功地解决了医护人员在插管救治时遇到的抢救与防护的矛盾,模拟医生操作,并具有设计独特、结构简洁、使用方便安全、寿命长等诸多优点,适于机器人气管插管,可以大规模推广和应用。



1. 一种模拟医生操作的气管插管机器人,其特征在于,包括:机器人本体、多个机械臂、力传感器、多功能喉镜、机械爪和深度相机;所述的机器人本体固定在移动底盘上,移动底盘的底部设置有电源;所述的多个机械臂的结构相同,由多个小臂组成一个机械臂,小臂之间通过转动关节相互连接,多个机械臂分别通过各自的第一小臂的第一转动关节与机器人本体肩部的接口底座相对固定;所述的力传感器和多功能喉镜设置在机器人一侧机械臂的末端,多功能喉镜安装在力传感器上;所述的机械爪和深度相机设置在机器人相对另一侧机械臂的末端。

一种模拟医生操作的气管插管机器人

技术领域

[0001] 本发明属于医疗机器人技术领域,特别涉及一种模拟医生操作的气管插管机器人。

背景技术

[0002] 气管插管是救治病人过程中需要用到的一项重要医疗技术,气管插管指通过人为通过口腔或鼻腔插入导管代替病人进行呼吸的治疗操作。传统的气管插管中医生需要近距离接触病人,病人气道打开过程中,极易造成医患交叉感染,而按要求穿着三级防护又容易错过最佳抢救时间,因此设计机器人插管系统可以有效缓解这一医疗痛点。

[0003] 考虑到医护人员安全性的需求,使用智能技术自动化插管流程是最佳的痛点解决方案;出于教学目的与复杂气道安全处理,高效的手动操作亦是机器人插管系统泛用的关键。设计的机器人系统应当兼具遥控插管与自主插管的能力。

[0004] 传统的医疗机器人特别是手术机器人,任务主要是辅助医生遥控进行某种特定的手术类型,而对气管插管此类常规医疗操作缺乏研究,且操作不符合医生习惯,学习过长较长,难以普及。因此,普及医疗机器人需要建造模拟医生操作方式的机器人系统。

[0005] 而机械臂具有较多灵活自由度,能够与多种部件连接,实现特定的功能,可以作为模拟医生的双手。同时受限于现有喉镜缺乏整合设计,安全性与实用性不足,机械臂无法与喉镜直接进行连接而实现插管的功能。为实现机器人系统的插管功能,我们将机器人及其移动底盘、接口支架、两侧机械臂、可旋转关节、深度相机、力传感器,多功能喉镜和机械爪进行连接,并通过无线网络将机器人本体与机器人控制箱中的后台计算机连接,构成一个整体系统,使该系统其具备遥控插管和自主插管的能力。

[0006] 相较于韩永正,魏滨,刘伟平,等.一种气管管芯和自动气管插管系统:CN201811551804.5[P].中国,2019-03-26.北京大学第三医院.的专利,本项目研究了机器人插管的喉镜装置,除了打开气道、可视化功能,还集成了吸痰、引导导管等功能;同时使用的连接方式更符合机器人操作;操作的方式模仿医生标准操作,更直观更易于上手。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提出一种模拟医生操作的气管插管机器人,以克服现有技术中的缺点,模拟医生操作,实现自动与手动的气管插管操作。

[0008] 本发明提出的模拟医生操作的气管插管机器人,包括:机器人本体、多个机械臂、力传感器、多功能喉镜、机械爪和深度相机;所述的机器人本体固定在移动底盘上,移动底盘的底部设置有电源;所述的多个机械臂的结构相同,由多个小臂组成一个机械臂,小臂之间通过转动关节相互连接,多个机械臂分别通过各自的第一小臂的第一转动关节与机器人本体肩部的接口底座相对固定;所述的力传感器和多功能喉镜设置在机器人一侧机械臂的末端,多功能喉镜安装在力传感器上;所述的机械爪和深度相机设置在机器人相对另一侧机械臂的末端。

[0009] 本发明提出的模拟医生操作的气管插管机器人,其优点是:

[0010] 本发明的模拟医生操作的气管插管机器人,与现有技术相比,本发明实现了基于机器人系统的自动与遥控插管操作。本发明的执行机构中,实现了视觉与力信息用于自主插管控制方法。本发明机器人成功地解决了医护人员在插管救治时遇到的抢救与防护矛盾的问题,为安全的机器人气管插管提供了系统解决方案。本发明的模拟医生操作的气管插管机器人,模拟医生操作,并具有设计独特、结构简洁、使用方便安全、寿命长等诸多优点,适于机器人气管插管,可以大规模推广和应用。

附图说明

[0011] 图1是本发明提出的一种模拟医生操作的气管插管机器人的结构示意图。

[0012] 图1中,1是移动底盘,2是机器人本体,3是接口底座,4是第一小臂,5是转动关节,6是力传感器,7是多功能喉镜,8是机械爪,9是深度相机,10是电源,11是机械臂的第一转动关节。

具体实施方式

[0013] 本发明提出的模拟医生操作的气管插管机器人,其结构如图1所示,包括:机器人本体2、多个机械臂、力传感器6、多功能喉镜7、机械爪8和深度相机9;所述的机器人本体2固定在移动底盘1上,移动底盘1的底部设置有电源10;所述的多个机械臂的结构相同,由多个小臂组成一个机械臂,小臂之间通过转动关节5相互连接,多个机械臂分别通过各自的第一小臂4的第一转动关节11与机器人本体2肩部的接口底座3相对固定;所述的力传感器6和多功能喉镜7设置在机器人一侧机械臂的末端,多功能喉镜7安装在力传感器6上;所述的机械爪8和深度相机9设置在机器人相对另一侧机械臂的末端。

[0014] 以下结合附图,详细介绍本发明模拟医生操作的气管插管机器人的工作原理和工作过程:

[0015] 本发明的一个实施例如图1所示,该气管插管机器人有左右两个机械臂,每个机械臂包括六个小臂,机器人本体2通过无线或有线通信提供远程控制。

[0016] 机器人的操作分为自动与手动两种运行模式。在自动模式下,根据深度相机9提供的体外的图像,系统进行处理获得机器人系统与环境的相对位置信息和人体的几何信息;一侧机械臂根据深度相机9视觉信息与力传感器6反馈信息,安全引导多功能喉镜7深入患者口腔,插入过程中内窥镜实时分析口腔内部几何信息;待内窥镜识别喉镜末端到达声门附近位置,一侧机械臂上的多功能喉镜上提会厌以暴露声门;随后,另一侧机械臂在保持双臂协调下,根据深度相机9信息与力传感器6反馈信息拾取气管插管,并沿着内窥镜上的凹槽插入口腔,到达声门前停泊;内窥镜识别声门开合,把握时机后插入声门;最后退出多功能喉镜7,固定插管,连接呼吸机,机器人归位;整个过程具有急停退出安全功能与手动遥控功能。在手动模式下,机器人通过遥控手柄等远程控制设备被医生手动操控,可执行和自动模式同样的操作。

[0017] 在自动插管流程的实际操作过程中,医疗人员首先需要调整病人体态打开气道,使插管操作过程更加安全。同时根据病人情况选择适宜尺寸的多功能喉镜与气管插管,配置好机器人与周边环境,退出诊室,远程进行监控;

[0018] 接下来,机器人系统会根据深度相机的视觉信息与力传感器的力学信息,控制装载多功能喉镜的机械臂引导喉镜正确插入口腔内部。过程中,多功能喉镜会通过吸痰等功能保证图像信息的质量与插管过程的顺利进行;喉镜的负压功能保证插管操作中环境不受污染;输氧功能保证插管过程病人的呼吸;

[0019] 待喉镜会厌压片伸入会厌和舌头间的凹槽处,控制系统会自动上提喉镜,此时视觉系统的内窥镜视野中识别出会厌和气道,可进行插入气管导管的下一步操作;

[0020] 使用喉镜引导的无导丝的气管导管插入法,另一个机械臂抓取气管插管,从喉镜气管导管引导槽进入,直接沿槽到达喉镜最前端;

[0021] 待导管出现在内窥镜视觉信息中,判定插管成功通过声门到达指定位置后,喉镜与气管导管分离,抽出喉镜,给导管连接呼吸机,完成插管操作。

[0022] 在此说明书中,本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是,很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此,说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

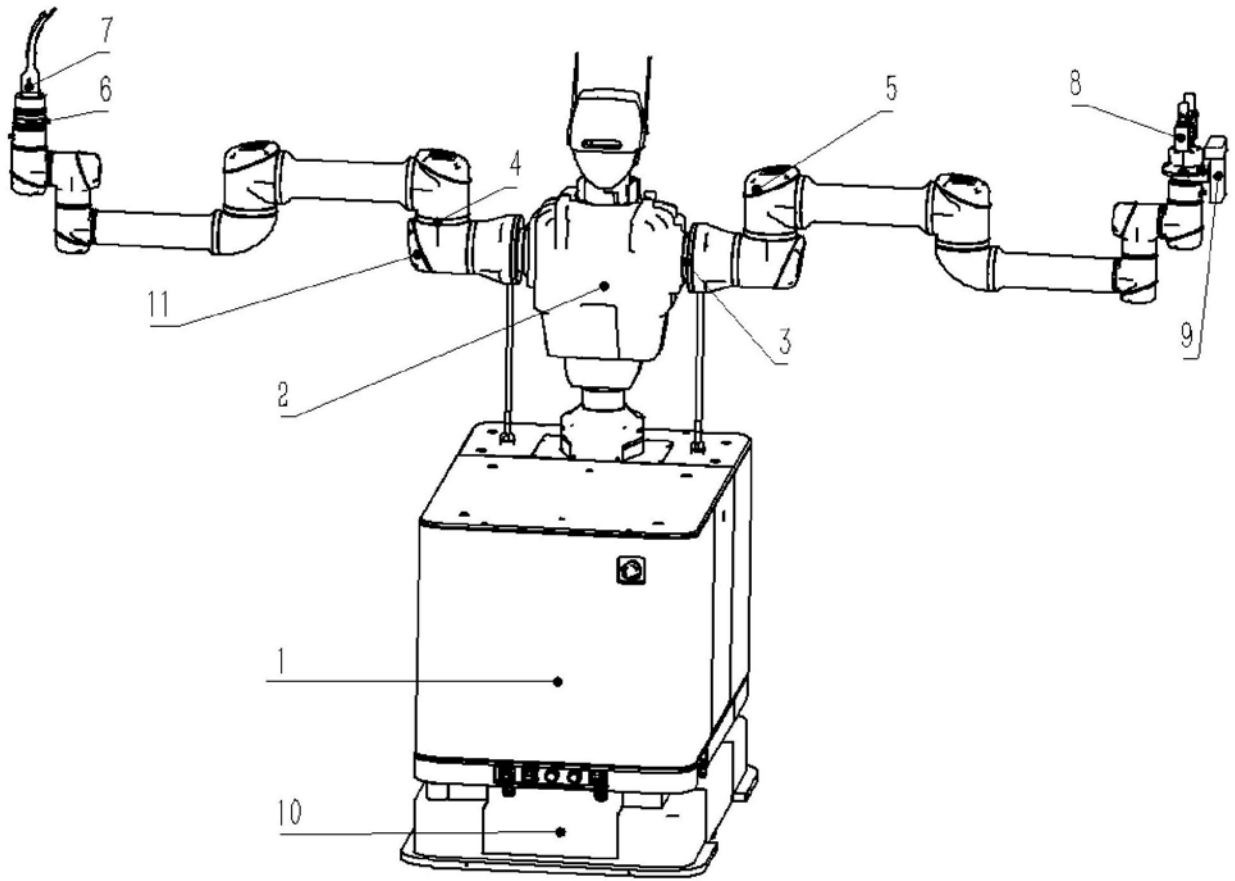


图1